一体型、分離型ジルコニア式酸素濃度計／高温湿度計
ZR202G/ZR402G
アベレージングコンバータ
AV550G

一体型、分離型ジルコニア式酸素濃度計／高温湿度計

ZR202G/ZR402G

アベレージングコンバータ

AV550G

EXAxt

Bulletin 11M12A01-01

www.yokogawa.co.jp/an/

vigilantplant.®
The clear path to operational excellence

YOKOGAWA

YOKOGAWAが提供する
省エネ・環境保全用
ジルコニア式酸素濃度計／高温湿度計

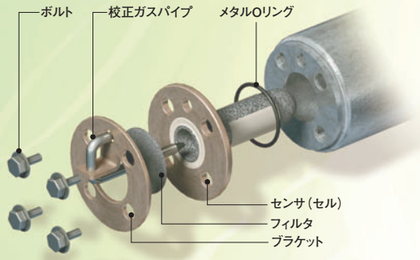
ジルコニアセンサの採用により、長寿命で安定。
センサの交換も簡単です。

●白金の電極取付方法には、YOKOGAWA独自の技法によるモレキュラボンド法を使用し、ジルコニア素子と白金が分子的に結合するため剥離がありません。

●リードレス電極構造になっているため、断線の心配はありません。

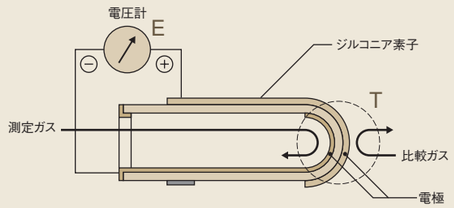
●特殊コーティングで白金を保護し、センサ（セル）の劣化を防止しています。

●特殊工具は不要で、プローブ先端の4本のボルトを外すだけでセルを抜き出せます。新しいセルを入れて元通りに組み込むのに僅か10分ほどの作業です。セル交換後は、通常のゼロ・スパン校正を一度するだけで完了です。



ジルコニア式酸素濃度計の原理

固体電解質ジルコニア素子は、高温で酸素イオンに対して導電性を示しますので、ジルコニアの内外面に白金電極を付けて加熱し、素子内外に酸素分圧の異なるガスを接触させると酸素濃淡電池の作用を起こします。すなわち、酸素分圧の高い電極で酸素分子が電子を得て酸素イオンとなり、このイオンがジルコニア素子内を移動し、もう一方の電極に至り電子を放出して酸素分子に戻ります。この反応によって両極間に発生する起電力は、ネルンストの式で与えられ、この電圧を測定するというのが原理となっています。



酸素分圧の高い電極：$O_2+4e \rightarrow 2O^{2-}$（比較側）
酸素分圧の低い電極：$2O^{2-} \rightarrow O_2+4e$（測定側）
反応起電力E〔V〕はNernstの式で与えられる。

$$E=-\frac{RT}{nF}\ln\frac{P_x}{P_A}$$

R：気体定数　　T：絶対温度
n：4　　F：ファラデー定数
P_x：ジルコニア素子の測定ガス側の酸素分圧
P_A：ジルコニア素子の比較ガス側の酸素分圧
大気：20.6〔%〕　計装空気：21.0〔%〕

ZR202G、ZR402Gの場合セル温度が750〔℃〕ですから反応起電力は、

$$E=-50.74\log\frac{P_x}{P_A}\ (mV)$$

よって、

$$P_x=P_A\cdot 10^{-\frac{E}{50.74}}$$

となります。

ZR202G

一体型ジルコニア式酸素濃度計／高温湿度計

●配線・配管および設置コストが削減できます。

●光スイッチにより蓋を開けずに現場操作可能です。

●環境にやさしい現場交換型で、現場でジルコニアセンサとヒータアセンブリの交換が可能です。

●一機種で酸素濃度計あるいは高温湿度計のいずれか選定可能です。

■自動校正ユニット

●自動校正ユニットは、現場で検出器に簡単に取付け可能です。

蓋を開けずに操作が可能

現場でヒータアセンブリの交換が可能

ZR402G

分離型ジルコニア式酸素濃度計／高温湿度計

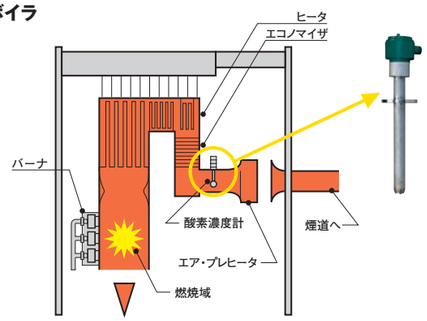
●液晶タッチパネルで操作が簡単です。
●対話型のため、設定画面、酸素濃度トレンド画面、
校正操作など、画面の指示に従い操作できます。
●一機種で酸素濃度計あるいは高温湿度計の
いずれか選定可能です。
●トレンドデータのグラフ表示により
信頼性の高い測定を実現しました。
●現場でジルコニアセンサとヒータアセンブリ
一式の交換が可能です。

ZR22G検出器▲　　▲ZR402G変換器

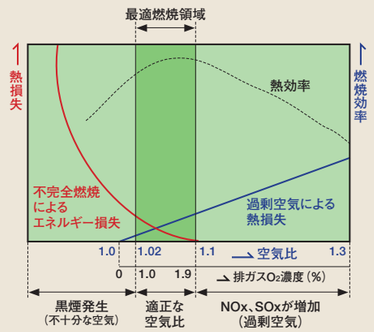
排ガス中の酸素濃度制御による効果

燃焼排ガス中の酸素濃度制御により、燃焼効率は最適燃焼領域に保たれます。
さらに、地球環境への負荷を最小に抑えることができます。

ボイラ



空気比と熱効率の関係（電気事業用の例）



分離型変換器（ZR402G）

充実の操作画面

●画面と対話しながら確実にやさしく
オペレーションできます。
●各種表示モードを豊富に準備し、
どなたでもご自由に選定できます。
●バックライト付液晶表示で暗闇でも見えます。
●エラーNo.だけでなくエラーの内容が表示されます。
●現場で取扱説明書がなくてもエラー内容が
確認できます。

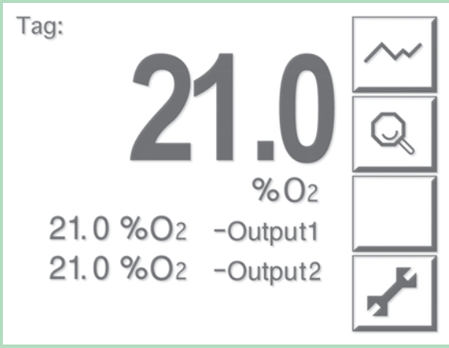
対策までわかる自己診断

トラブル発生時、液晶画面にエラー・警報の種類を表示します。

エラー・警報番号	エラー・警報の種類
エラー1	セル起電力異常
エラー2	ヒータ温度異常
エラー3	A / Dコンバータ異常
エラー4	メモリ書き込み異常
アラーム1	酸素濃度警報
アラーム2	水分量警報
アラーム3	混合比警報
アラーム6	ゼロ校正係数警報
アラーム7	スパン校正係数警報
アラーム8	起電力安定時間オーバー

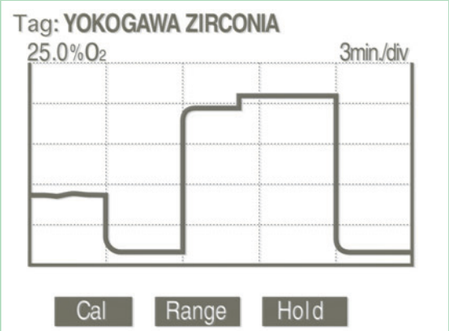
変換器の主なディスプレイ表示例

●基本表示画面 例



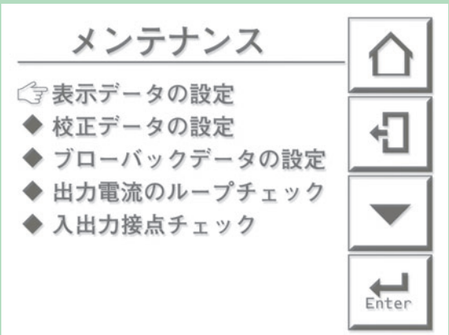
●画面上でデータを確認しながら操作できます。

●トレンド画面 例　データ変化表示



●自動校正時、O2トレンドのデータを見て指示安定を
確認できますので、高信頼の校正が実現できます。

●データ設定画面 例



●親切な日本語表示です。
●会話型ですので、取扱説明書が無くても簡単に操作できる
親切な設計です。

AV550G

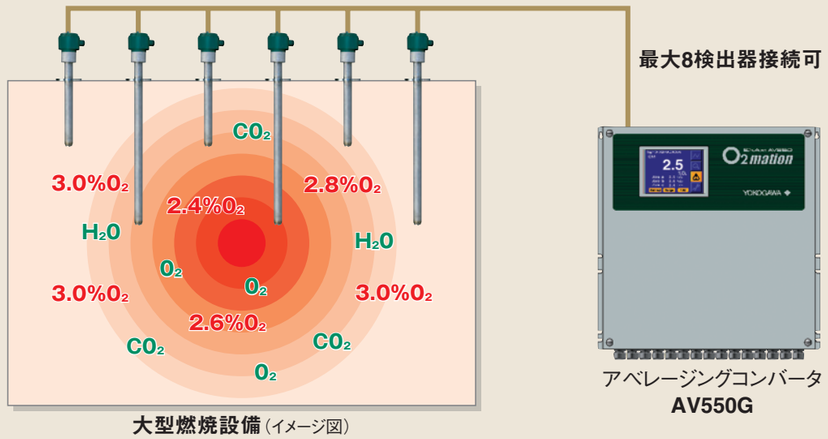
ジルコニア式酸素濃度計アベレージングコンバータ

●タッチパネル付5.7インチ大型カラーLCDによる
優れた操作性。
●チャネルごとデータ8出力と平均値データ3出力の
合計11データを同時トレンド表示。
●チャネルカードの拡張が容易。
最大8ポイントまでの測定が可能。
●測定ポイントの2グループ算術平均値出力、
2グループ平均値出力および各測定点の個別
出力が可能。
●電源ON状態での検出器の点検、
保守（ホットスワップ）が可能。
●ジルコニアセルの交換時期および校正時期の
予測による高信頼性。
●校正時の配管内ドレンによるセル破損を
防止するパージ機能。
●ゼロ、スパン、中間ガスによる指示チェック機能。
●各種海外規格取得（CE, CSA, UL）による
高信頼性。

▲AV550G アベレージングコンバータ

多点測定による最適燃焼管理・制御

設備の規模が大きくなると、酸素濃度の分布が発生します。このため炉内複数点の排ガス中の酸素濃度を測定し、
この酸素濃度を最適化することにより燃焼効率の向上および低NOx化が期待できます。



大型燃焼設備（イメージ図）

アベレージングコンバータ
AV550G

アベレージングコンバータ（AV550G）

充実の操作画面

●表示部は5.7インチ大型カラーLCDを採用。
●画面と対話しながら確実にやさしく、
オペレーションが可能。
●各種設定画面、校正画面、酸素濃度の
最大8チャネルのトレンド表示。
●エラーNo.だけでなくエラーの内容を表示。
●現場で取扱説明書がなくてもエラー内容の
確認が可能。

簡単な保守・点検

測定・演算機能や自己診断などの保守機能、特定のチャネルの電源だけを切り、検出器の点検、保守が可能な“ホットスワップ”機能が標準装備されています。

アプリケーション

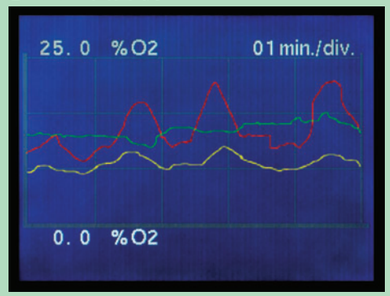
電力・産業用大型ボイラまたは各種工業炉（石油、鋼材用加熱炉、石炭キルン、黒液回収ボイラなど）での燃焼管理・制御用として最適のアベレージングコンバータです。

変換器の主なディスプレイ表示例

●基本表示画面 例

●画面上でデータを確認しながら操作できます。

●トレンド画面 例



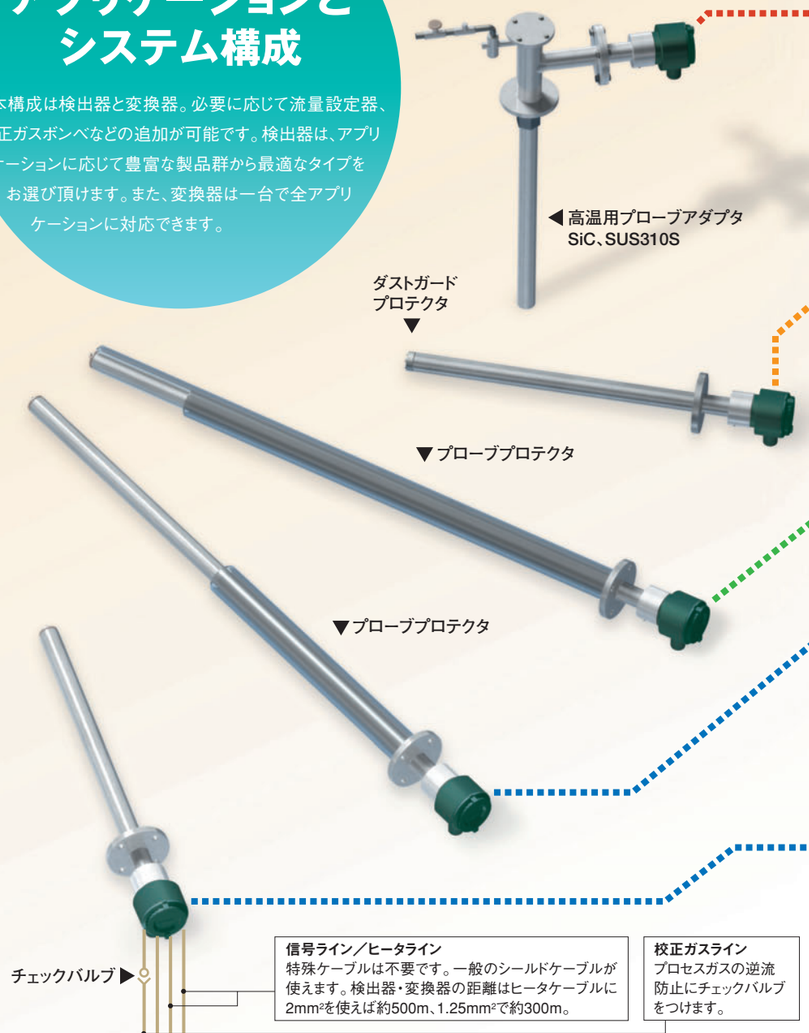
●8チャネル表示画面 例

簡単な保守・点検

アプリケーションとシステム構成

基本構成は検出器と変換器。必要に応じて流量設定器、校正ガスボンベなどの追加が可能です。検出器は、アプリケーションに応じて豊富な製品群から最適なタイプをお選び頂けます。また、変換器は一台で全アプリケーションに対応できます。

検出器



高温用（700～1400℃）
サンプル温度700℃を超える場合

一般用＋ダストガードプロテクタ
ダストがセンサに悪影響を与える場合

一般用＋プローブプロテクタ
検出器がダストで摩耗する場合
セメントキルンで塊が検出器に当たる場合

一般用＋プローブプロテクタ
2.5m以上の長さでやむなく水平に取付ける場合

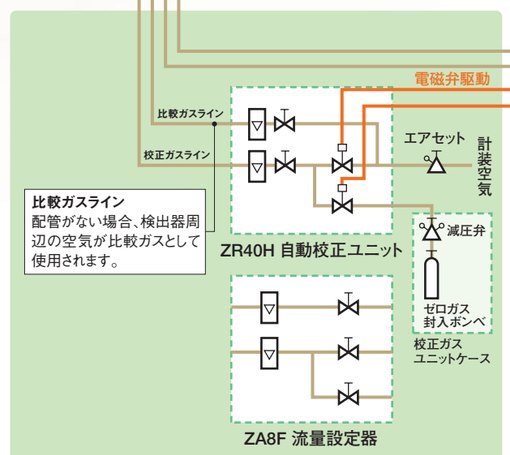
一般用（0～700℃）
最も一般的に使えます。
挿入長0.4m、0.7m、1.0m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m

信号ライン／ヒータライン
特殊ケーブルは不要です。一般のシールドケーブルが使えます。検出器・変換器の距離はヒータケーブルに2mm²を使えば約500m、1.25mm²で約300m。

校正ガスライン
プロセスガスの逆流防止にチェックバルブをつけます。

アプリケーション

ボイラ（重油・ガス）	共通
〃（石炭）（微粉炭流動層）	共通
〃（木屑）	共通
加熱炉	鉄鋼
均熱炉	鉄鋼
焼鈍炉	鉄鋼
熱風炉	鉄鋼
コークス炉	鉄鋼
焼結炉	鉄鋼
溶解炉	非鉄金属
加熱炉・焼鈍炉	非鉄金属
石灰キルン（ロータリ）	窯業
〃（竪形）	窯業
セメントキルン（サイクロン出口）	窯業
ガラス溶解炉（炉内）	窯業
〃（煙道）	窯業
陶磁器焼成炉	窯業
加熱炉	石油
ナフサ分解炉	石化
加熱炉	石化
黒液回収ボイラ	紙パ
スラッジキルン・ボイラ	紙パ
鍛造炉	機械
熱処理炉	機械
乾燥炉	その他
反応炉	その他
焙熱炉	その他
ゴミ焼却炉	その他
汚泥焼却炉	その他
発酵槽	その他
室内酸欠監視	その他



比較ガスライン
配管がない場合、検出器周辺の空気が比較ガスとして使用されます。

変換器

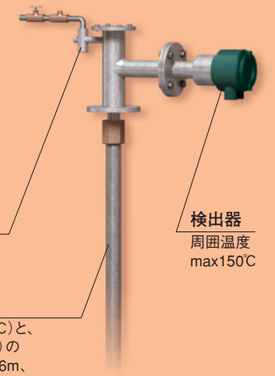
- アナログ出力4～20mA、入出力絶縁リニア（またはログ）、0～5から0～100vol%O_2
- 接点出力4点、N.O.／N.C.、常時励磁／非励磁異常時、メンテ中、Hi／Loアラームなど13項目からプログラムできます。
- アナログ入力4～20mA、プロセス温度入力
- 接点入力2点、外部校正スタート、校正ガス圧力低下など5項目からプログラムできます。

アナログ出力

防水／防塵構造で屋外設置できます。
パネル／壁／パイプ取付できます。

高温用検出器
（プロセス温度700～1400℃）

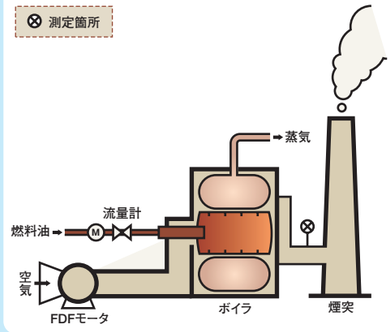
プロセスガス温度が700℃を超える場合は高温用検出器を使います。この他にも特殊アプリケーションに対応できる検出器、アタッチメントを用意していますのでご相談ください。



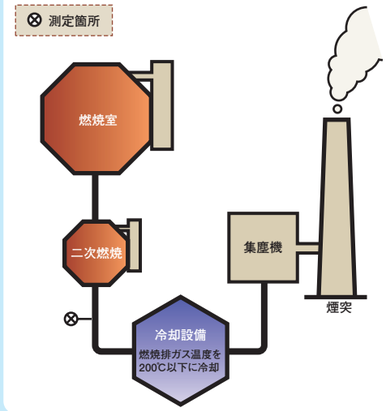
高温用エジェクタアセンブリ
プロセスガスの圧が負圧のときにサンプルガスを吸引します。

高温用プローブアダプタ
SiC（シリコンカーバイト max1400℃）と、SUS310S（ステンレス max800℃）の2種類があります。挿入長0.5m、0.6m、0.7m、0.8m、0.9m、1.0m、1.5m

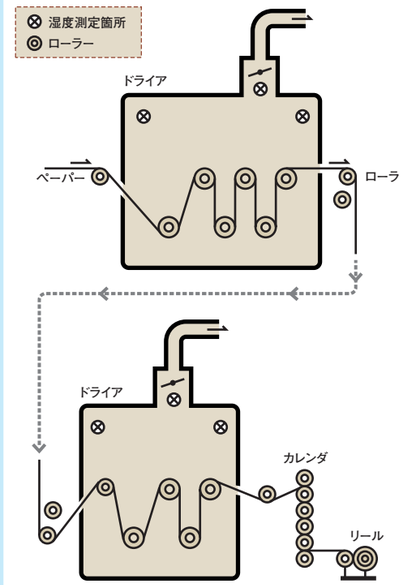
アプリケーション1
ボイラ測定例（酸素濃度計として）



アプリケーション2
次世代炉アプリケーション図（酸素濃度計として）



アプリケーション3
紙パルプ乾燥工程（高温湿度計として）



標準仕様

一体型、分離型ジルコニア式酸素濃度計／高温湿度計

形　名		ZR202G, ZR22G/ZR402G
測定対象		酸素濃度計:燃焼排ガスおよび混合ガス中（可燃性ガスを除く）の酸素濃度 高温湿度計:混合ガス（空気＋水蒸気）中の水蒸気（vol%）
測定方式		ジルコニア式
測定範囲	表示	O_2 ：0～100 vol%O_2表示 H_2O ：0～100 vol%H_2Oまたは0～1.000kg/kg表示 %相対湿度、露点
	出力	O_2 ：0-5～0-100%O_2の範囲で任意設定（1vol%単位） またはパーシャル設定可 H_2O ：0-25～0-100 vol%H_2Oまたは 0-0.200～0-1.000kg/kgの範囲で任意設定
測定ガス圧力		O_2 ：-5～+250kPa H_2O ：-5～+20kPa
測定ガス温度	一般用	0～700℃
	高温用	700～1400℃（高温用プローブアダプタ使用時）
検出器挿入長	一般用	0.4m、0.7m、1.0m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m
	高温用	0.5m、0.6m、0.7m、0.8m、0.9m、1.0m、1.5m （高温用プローブアダプタ）
出力信号		4～20mA DC
接点出力 （ZR202G　2点 ZR402G　4点）		接点容量 30VDC 3A、250VAC 3A 異常、上上限警報、上限警報、下下限警報、下限警報、 保守中、校正中、レンジ切換アンサーバック、暖機中、 校正ガス圧力低下、未燃ガス検知などから選択
接点入力 （ZR202G　2点 ZR402G　2点）		無電圧接点入力 校正ガス圧力低下アラーム、レンジ切換、外部校正スタート プロセス異常アラームなどから選択
自己診断		セル異常、セル温度異常、校正異常、A/Dコンバータ異常、 デジタル回路異常
校正		校正方法:ゼロ、スパン校正 校正モード:自動、半自動、手動ゼロまたはスパンのいずれか一方をスキップ可 自動校正周期;日・時の設定:最長255日23時間
検出器構造		屋外設置形、ヒータ・熱電対交換可能構造、非防爆、 NEMA4X／IP66相当
変換器構造		屋外設置形、JIS C 0920耐水型／NEMA4相当
周囲温度	検出器	-20～+150℃
	変換器	-20～+55℃
電　源		100～240 VAC　50／60Hz

特　性

繰返し性	O_2:±0.5%（フルスケール）H_2O:±1%（フルスケール）
ドリフト	ゼロ、スパン共、O_2 ： ±2%（フルスケール）／月 H_2O: ±3%（フルスケール）／月
応答時間	90%応答　5秒以内

※仕様の詳細は、当社仕様書（GS11M12A01-02,GS11M12A01-04）を参照ください。

形名・コード

分離型ジルコニア式酸素濃度計／高温湿度計 検出器　　スタイルS2

形名	基本コード	付加コード	仕　様
ZR22G	----------	-------	分離型ジルコニア式 酸素濃度計/高温湿度計 検出器
挿入長	-015	-------	0.15 m（高温用）
	-040	-------	0.4 m
	-070	-------	0.7 m
	-100	-------	1.0 m
	-150	-------	1.5 m
	-200	-------	2.0 m
	-250	-------	2.5 m
	-300	-------	3.0 m
プローブ材質	-S	-------	SUS316
	-C	-------	校正ガス管インコネル製
フランジ	-A	-------	ANSI Class 150 2 RF SUS304
	-B	-------	ANSI Class 150 3 RF SUS304
	-C	-------	ANSI Class 150 4 RF SUS304
	-E	-------	DIN PN10 DN50 A SUS304
	-F	-------	DIN PN10 DN80 A SUS304
	-G	-------	DIN PN10 DN100 A SUS304
	-K	-------	JIS 5K 65 FF SUS304
	-L	-------	JIS 10K 65 FF SUS304
	-M	-------	JIS 10K 80 FF SUS304
	-P	-------	JIS 10K 100 FF SUS304
	-Q	-------	JIS 5K 32 FF SUS304（高温用）
	-R	-------	JPI Class 150 4 RF SUS304
	-S	-------	JPI Class 150 3 RF SUS304
比較ガス	-C	-------	自然対流
	-E	-------	計装空気
	-P	-------	圧力補正
配管接続口	-R	-------	Rc 1/4
	-T	-------	1/4 NPT(Female)
配線接続口	-P	-------	G1/2
	-G	-------	Pg13.5
	-M	-------	M20 × 1.5 mm
	-T	-------	1/2NPT
取扱説明書	-J	-------	日本語
	-E	-------	英語
—	-A	-------	常に -A
付加仕様		/C	インコネル製ボルト
		/CV	チェックバルブ付
		/SV	ストップバルブ付
		/F1	ダスト除去フィルタ
		/F2	ダストガードプロテクタ
		/SCT	ステンレス製タグプレート

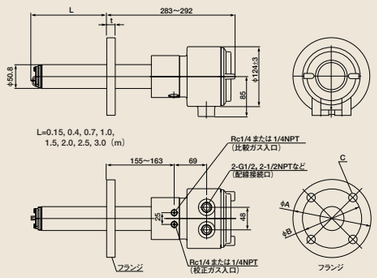
形名・コード

分離型ジルコニア式酸素濃度計／高温湿度計 変換器

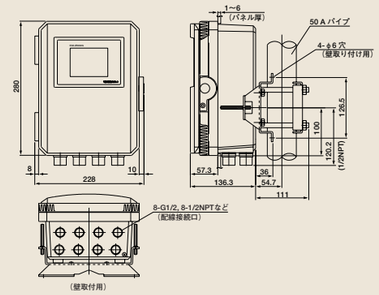
形名	基本コード	付加コード	仕　様
ZR402G	----------	-------	分離型ジルコニア式 酸素濃度計/高温湿度計 変換器
変換器接続	-P	-------	G1/2
	-G	-------	Pg13.5
	-M	-------	M20 × 1.5 mm
	-T	-------	1/2NPT
表示	-J	-------	日本語
	-E	-------	英語
取扱説明書	-J	-------	日本語
	-E	-------	英語
—	-A	-------	常に -A
付加仕様		/HS	湿度計設定
		/H	日除けフード
		/SCT	ステンレス製タグプレート

外形図

■ZR22G 分離型検出器



■ZR402G 分離型変換器



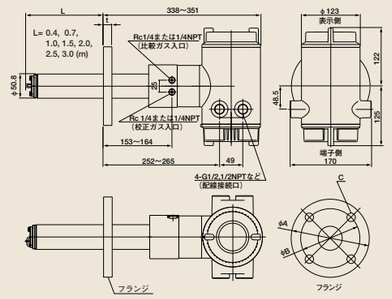
形名・コード

一体型ジルコニア式酸素濃度計／高温湿度計

形名	基本コード	付加コード	仕　様
ZR202G	----------	-------	一体型ジルコニア式 酸素濃度計/高温湿度計
挿入長	-040	-------	0.4 m
	-070	-------	0.7 m
	-100	-------	1.0 m
	-150	-------	1.5 m
	-200	-------	2.0 m
	-250	-------	2.5 m
	-300	-------	3.0 m
プローブ材質	-S	-------	SUS316
	-C	-------	校正ガス管インコネル製
フランジ	-A	-------	ANSI Class 150 2 RF SUS304
	-B	-------	ANSI Class 150 3 RF SUS304
	-C	-------	ANSI Class 150 4 RF SUS304
	-E	-------	DIN PN10 DN50 SUS304
	-F	-------	DIN PN10 DN80 SUS304
	-G	-------	DIN PN10 DN100 SUS304
	-K	-------	JIS 5K 65 FF SUS304
	-L	-------	JIS 10K 65 FF SUS304
	-M	-------	JIS 10K 80 FF SUS304
	-P	-------	JIS 10K 100 FF SUS304
	-R	-------	JPI Class 150 4 RF SUS304
	-S	-------	JPI Class 150 3 RF SUS304
自動校正	-N	-------	なし
	-A	-------	あり（水平取付）
	-B	-------	あり（垂直取付）
比較ガス	-C	-------	自然対流
	-E	-------	計装空気
	-P	-------	圧力補正
配管接続口	-R	-------	Rc 1/4
	-T	-------	1/4 NPT(Female)
配線接続口	-P	-------	G1/2
	-G	-------	Pg13.5
	-M	-------	M20 × 1.5 mm
	-T	-------	1/2NPT
取扱説明書	-J	-------	日本語
	-E	-------	英語
—	-A	-------	常に -A
付加仕様		/C	インコネル製ボルト
		/CV	チェックバルブ付
		/SV	ストップバルブ付
		/H	日除けフード （注）
		/F1	ダスト除去フィルタ
		/F2	ダストガードプロテクタ
		/SCT	ステンレス製タグプレート

外形図

■ZR202G 一体型酸素濃度計／高温湿度計



標準仕様

アベレージングコンバータ

形　名	AV550G
測定対象	燃焼排ガスおよび混合ガス（可燃性ガスを除く）の酸素濃度
接続可能検出器	ZR22G、ZO21D、ZO21DW
検出器数	1～8台(100 V系) 最大8ポイントまで拡張可能
アベレージング周期	0.2秒
表示部	320×240ドットサイズのタッチパネル付5.7インチ大型カラーLCD
機能	表示機能、校正機能、ブローバック機能、保守機能、 セットアップ機能、自己診断機能、パスワード機能
出力信号	mAアナログ出力（4～20mA DC（最大負荷抵抗550Ω）） 平均値出力;3点 個別出力;チャネルごと　各1点 レンジ;0ー5～0ー100vol%O_2の範囲で1vol%O_2単位任意設定可 またはパーシャルレンジ設定可 4ー20mA DCリニアまたは対数選択可入出力絶縁; 入力チャネル間絶縁　出力チャネル間絶縁（オプション） 出力ダンピング;0ー255（秒）、ホールドまたはノンホールド選択可、 ホールド時プリセット値設定可
接点出力	機能接点出力;5点、接点容量 30V DC 3A、 250V AC 3A（抵抗負荷） エラー、上上限警報、上限警報、下下限警報、下限警報、 保守中、校正中、レンジ切換アンサーバック、暖機中、 校正ガス圧力低下、ブローバック、プロセスガス警報、 校正係数警報、機内温度警報などから選択
接点入力	2点、無電圧接点入力 校正ガス圧力低下、出力レンジ切換、外部校正スタート、 プロセスガス警報、指示チェックスタート、 ブローバックスタートから選択
自己診断	セル異常、セル温度異常、チャネルカード異常、 コントロールカード異常、カード間通信異常
校正	校正方法;ゼロ、スパン校正 校正モード;自動、半自動、手動ゼロまたはスパンのいずれか一方をスキップ可 自動校正周期;日・時の設定;最長255日23時間
周囲温度	-5～+50℃
保存温度	-20～+70℃
湿度範囲	10～85%RH（ただし結露のないこと）
構造	屋内設置形
取り付け方法	壁取り付け
ケース	アルミニウム合金（100V系）
塗色	シルバーグレー（マンセル3.2PB7.4/1.2）
塗装	ポリウレタン耐食塗装
質量	約13kg（100V系）、約25kg（200V系）
電源電圧	定格;100 / 115V AC、230V AC、50/60Hz
消費電力	100V系 暖機時;40W+220W×検出器数 定常時;40W+120W×検出器数

※仕様の詳細は、当社仕様書（GS11M12D01-01）を参照ください。

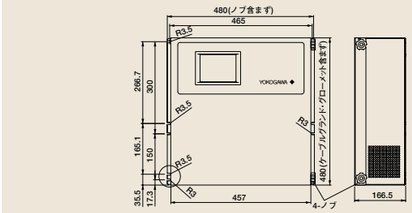
形名・コード

アベレージングコンバータ

形名	基本コード	付加コード	仕　様
AV550G	----------	-------	アベレージングコンバータ
ベース	-A	-------	4 チャネル　ベース
	-B	-------	8 チャネル　ベース
チャネル数	-A1	-------	検出器数　1 台、一括絶縁
	-A2	-------	検出器数　2 台、一括絶縁
	-A3	-------	検出器数　3 台、一括絶縁
	-A4	-------	検出器数　4 台、一括絶縁
	-A5	-------	検出器数　5 台、一括絶縁
	-A6	-------	検出器数　6 台、一括絶縁
	-A7	-------	検出器数　7 台、一括絶縁
	-A8	-------	検出器数　8 台、一括絶縁
	-B1	-------	検出器数　1 台、個別絶縁
	-B2	-------	検出器数　2 台、個別絶縁
	-B3	-------	検出器数　3 台、個別絶縁
	-B4	-------	検出器数　4 台、個別絶縁
	-B5	-------	検出器数　5 台、個別絶縁
	-B6	-------	検出器数　6 台、個別絶縁
	-B7	-------	検出器数　7 台、個別絶縁
	-B8	-------	検出器数　8 台、個別絶縁
表示	-J	-------	日本語
	-E	-------	英語
	-F	-------	仏語
	-G	-------	独語
電源	-1	-------	100 / 115VAC
	-2	-------	230VAC
通信	-A	-------	4-20 mA DC アナログ出力
付加仕様		/SCT	ステンレス製タグプレート
		/G □□	ケーブルグランド（□□）

外形図

■AV550G アベレージングコンバータ



vigilantplant.®
The clear path to operational excellence

SEE CLEARLY | KNOW IN ADVANCE | ACT WITH AGILITY

VigilantPlant（ビジラントプラント）は、お客様の理想の操業を実現するYOKOGAWAのビジョンです。プラントを隅々まで見渡し(SEE)、将来を予見し(KNOW)、俊敏な操業(ACT)でビジネスの成長を支えます。

横河電機株式会社

科学機器国内販売推進部　(0422) 52-6339
〒180-8750　東京都武蔵野市中町2-9-32

横河ソリューションサービス株式会社

本　　社　(0422) 52-5630
〒180-8750　東京都武蔵野市中町2-9-32

お問い合わせは

Vig-PMK-15.

製品仕様、取り扱い方法、機種選定に関するご相談はカスタマーサポートセンター 0120-479444にお問合せください。

Printed in Japan, 407(KP)　[Ed : 06/b]

記載内容は、お断りなく変更することがありますのでご了承下さい。
All Rights Reserved. Copyright © 2000, by Yokogawa Electric Corporation

YOKOGAWA